

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年7月4日 (04.07.2002)

PCT

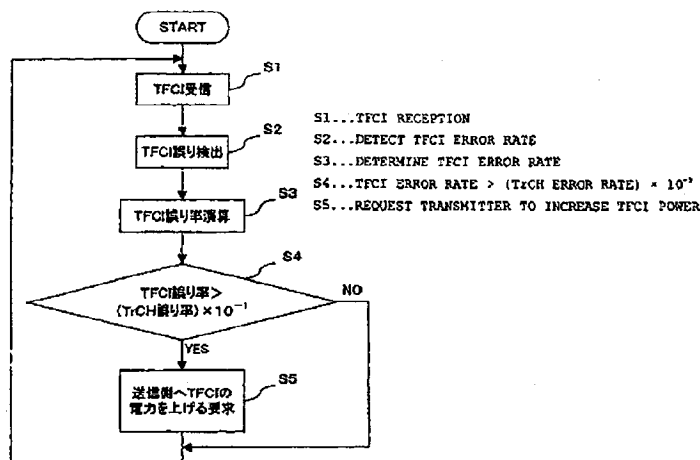
(10) 国際公開番号
WO 02/052770 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 1/00, (72) 発明者; および
H04J 13/00, H04B 7/26, 17/00 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大淵一央
(OBUCHI, Kazuhisa) [JP/JP]; 矢野哲也 (YANO, Tet-
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/09242 suya) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小
田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2000年12月26日 (26.12.2000) (74) 代理人: 大菅義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084 東
(25) 国際出願の言語: 日本語 京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): JP, US.
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, IT).
株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神 添付公開書類:
奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP). — 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: ERROR RATE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: エラーレート制御装置



(57) Abstract: The TFCI error rate of a transmitting data format is determined. If the TFCI error rate is high, the transmitter is requested to increase the transmission power only. The TFCI error rate is determined from the result of TrCH error detection. This method is not necessarily applied for a relatively short TrCH data length. If the TrCH data length is relatively long, causing a waste of power, then the method is applied to perform error rate control with low power.

(57) 要約:

送信データフォーマットのTFCIの誤り率を算出し、TFCIの誤り率が悪くなった場合には、送信側にTFCIの電力のみ大きくするよう要求を出す。TFCIの誤り率は、TrCHの誤り検出結果から算出する。特に、TrCHのデータ長が比較的短い場合には、当該方法を適用しないが、無駄な電力の消費が大きくなる、TrCHのデータ長が長くなる場合に、当該方法を適用して無駄な電力の消費を抑えたエラーレート制御を実現する。

WO 02/052770 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

エラーレート制御装置

5 技術分野

本発明は、無線通信システムにおけるエラーレート制御装置に関する。

背景技術

今日、携帯電話の普及がめざましく、更に、市場が拡大することが期待されている。また、次世代の携帯電話システムにおいては、世界標準規格を定め、世界中で共通の規格の携帯電話システムを構築しようとする動きがある。

そのような携帯電話システムにおいては、複数のトランスポートCH（あるいは、論理CH）を多重し、物理CHへマッピングし、トランスポートCHのフォーマットを示す制御信号も同様に物理CHへマッピングする通信システムが実現されつつある。例えば、次世代携帯電話システム（IMT-2000）のひとつであるW-CDMAがこれに該当する。W-CDMAでは、音声信号、マルチメディアデータ、制御信号などのTrCH（Transport Channel）を多重化し、物理CHへマッピングして伝送を行う。ここで、伝送効率を高めるため、通信中にマルチメディアデータの送信が不要になったり、音声信号が不要になったりすると物理フレーム単位で物理CHへのマッピングを変更する。このときに、その多重化情報としてTFCI（Transport Format Combination Indicator）と呼ばれるTrCHのフォーマットを示す制御信号を使用している。

伝送したい信号が100bit、200bit、300bitの3種類有り、それぞれがTrCH0、TrCH1、TrCH2とする。これを物理CHへマ

ツピングする際に、以下の組み合わせ（この組み合わせをW-CDMAではCombination という）のいずれかで伝送するものとし、TFCIも以下のようにする。この組み合わせは、予め送信側と受信側で決められており、他の組み合わせは許容しない。

5 Combination 0 : TFCI = 0 で信号無し。

Combination 1 : TFCI = 1 で TrCH0 のみ

Combination 2 : TFCI = 2 で TrCH1 のみ

Combination 3 : TFCI = 3 で TrCH2 のみ

Combination 4 : TFCI = 4 で TrCH0 + TrCH1

10 Combination 5 : TFCI = 5 で TrCH0 + TrCH2

送信側は、TrCH0 と TrCH1 を送信するのであれば、TFCI = 4 と
して TrCH0 と TrCH1 を送信する。

図16は、送信側装置の構成を示すブロック図である。

TrCH0用バッファ、TrCH1用バッファ、TrCH2用バッファは、
15 それぞれのトランスポートチャネルのデータをバッファリングし、次段の選択
装置10を介して各トランスポートチャネルのデータを送出するものである。
選択装置10は、各バッファから入力されるトランスポートチャネルのデータ
を選択するものであり、例えば、上記 Combination 1 のように、TrCH0 だ
けが送信される場合には、TrCH0用バッファを選択して、データを送出す
20 る。誤り制御等処理部11では、各トランスポートチャネルのフレームデータ
毎にCRCなどの誤り検出符号を付加するなどして送出する。

次に、合成部12では、各トランスポートチャネルのデータを物理フレーム
にマッピングするために合成する。合成されて生成された物理フレームにマッ
ピングされるスロットが完成すると、これに、TFCI付加部13において、
25 TFCIが付加される。更に、TPC、PILOT付加部14において、当該

スロットにTPCやPILOT信号が付加される。そして、無線部15の変調器15-1において、データが変調され、増幅器15-2において、変調信号を増幅してアンテナ16から送出する。

5 なお、ここで、物理チャネルの物理フレームは、スロット15個が集まって構成される。従って、例えば、TFCIデータの1ユニットが1物理フレームによって運ばれる場合には、TFCIの1ユニットは、15個のスロットに分割されて送信されることになる。

10 また、制御装置17は、上位レイヤから1スロット内のどのデータのパワーをどの程度に設定するかという指示を受け、これに従って、増幅器15-2の増幅率を制御する。

図17は、受信側装置の構成を示すブロック図である。

15 まず、アンテナ20で受信された信号は、無線部21において、復調され、TFCI検出部22において、TFCIの設定値が検出される。そして、検出されたTFCI値に基づいて、TrCH分割部23において、トランスポートチャネルが相互に分離され、誤り制御等処理部24において、誤り検出などが行われ、それぞれのトランスポートチャネルがTrCH0、TrCH1、TrCH2バッファに入力され、後段の処理部に送出される。

20 すなわち、受信側では、最初にTFCIがいくつかを判別し、 $TFCI=4$ であれば、 $TrCH0+TrCH1$ であることが分かり、 $TrCH0$ と $TrCH1$ へ信号を分割するという処理を行う。

上記のように、TFCIは、信号の送受信を行うため重要な信号であり、TFCIを誤って受信すると全てのTrCH信号を誤ってしまうことになる。このためTFCIは送信側で予め送信電力を大きくするなどの工夫がされている。

図18は、W-CDMAの下り回線のデータフォーマットを示す図である。

25 同図は、1スロットの構成を示した図であり、上記したように、このスロット

トが15個集まって1つの物理フレームを構成する。TPC、TFCI、PLはオーバーヘッドであり、TPCは、送信電力制御を行うためのデータを設定する部分であり、PLは、パイロット信号である。また、Data1、Data2にTrCH信号がマッピングされる。ここで、PO1がTrCHとTFCIの電力
5 オフセット値となっており、送信側では、TFCIの送信電力を常にPO1だけデータ部より大きくしている。

送信電力制御は、受信側でTrCHの誤り率を測定し、所要の品質を満足するように送信側へ要求することで行っている。例えば、TrCHの誤り率を測定した結果、所要の誤り率より悪ければ、1dBだけ送信電力を上げるように
10 要求する。送信側では、これを通知されるとPO1~PO3の値は、そのまま保ちながら全体の送信電力を、例えば、1dB大きくして送信する。

このため、TFCIが誤っていたとしてもTrCHが誤っていたとして全部(Data、TPC、TFCI、PL)の送信電力を上げることを要求する。このためTFCIが誤っていた場合、TFCIの送信電力のみを上げればよいはず
15 であるが、Data部の送信電力も上げてしまい、Data部にとっては必要以上に送信電力が大きくなり、無駄な電力を使用していることになる。

例えば、64kbp/sの信号を伝送する場合であれば、Data1+Data2=28+112bitに対し、TFCI=8bit、TPC=4bit、PL=8bitである。TFCI=8bitの電力のみを上げれば十分なのに全体(1
20 60bit)をあげてしまうため、 $160/8=20$ 倍も無駄に送信電力を消費してしまうことになる。

発明の開示

本発明の課題は、無駄な電力消費を抑えて、エラーレートの制御を行うため
25 のエラーレート制御装置を提供することである。

本発明のエラーレート制御装置は、データ信号と制御信号を物理チャネルへマッピングする通信システムにおいて、該制御信号の誤り率を算出する制御信号誤り率算出手段と、該誤り率の値に従って、制御信号の送信電力を変化させて送信する電力可変手段とを備えることを特徴とする。

- 5 本発明のエラーレート制御方法は、データ信号と制御信号を物理チャネルへマッピングする通信システムにおいて、該制御信号の誤り率を算出する制御信号誤り率算出ステップと、該誤り率の値に従って、制御信号の送信電力を変化させて送信する電力可変ステップとを備えることを特徴とする。

- 本発明によれば、通信を確立する場合において重要な制御信号のパワーを、
- 10 算出された制御信号の誤り率に基づいて制御する。このとき、他のデータ信号などのパワーはそのままであるので、データ信号長が長く、相対的に制御信号長が短い場合などにおいて、無駄な電力の消費を抑えることが出来る。すなわち、制御信号を正確に受信するために、送信側に送信電力制御要求によって、送信電力を上げるように指示する場合（すなわち、送信電力を上げることによ
- 15 って、誤り率（エラーレート）を向上する場合）、信号全体のパワーを増加するよりも、制御信号のパワーのみを増加した方が、無駄なパワーの増加を行うことが無く、電力消費の観点から有利であると共に、制御信号の正確な受信も可能となる。

20 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態における受信側処理を示すフローチャートである。

図2は、本発明の実施形態におけるTFCIの誤り率の具体的測定方法の第1の例を説明するフローチャートである。

図3は、TFCIの誤り演算回路の出力について説明する図である。

- 25 図4は、TrCHが2物理フレームで1ユニットになっている例を示す図で

ある。

図5は、TFCI誤り率測定方法の第2の具体例を説明するフローチャートである。

図6は、図5の具体例に対応するTFCIの誤り率測定装置のブロック図である。

図7は、TFCI誤り率演算方法の第3の具体例を T_rCH が n 物理フレームで1ユニットになっている場合を説明する図（その1）である。

図8は、TFCI誤り率演算方法の第3の具体例を T_rCH が n 物理フレームで1ユニットになっている場合を説明する図（その2）である。

10 図9は、TFCI誤り率演算方法の第3の具体例を T_rCH が n 物理フレームで1ユニットになっている場合を説明する図（その3）である。

図10は、TFCI誤り率演算方法の第4の具体例を説明する図（その1）である。

15 図11は、TFCI誤り率演算方法の第4の具体例を説明する図（その2）である。

図12は、TFCIの誤り検出方法の第1～4の具体例の検出アルゴリズムを全て持っている場合の使い方の一例である第5の具体例について説明する図（その1）である。

20 図13は、TFCIの誤り検出方法の第1～4の具体例の検出アルゴリズムを全て持っている場合の使い方の一例である第5の具体例について説明する図（その2）である。

図14は、TFCIの誤り検出方法の第1～4の具体例の検出アルゴリズムを全て持っている場合の使い方の一例である第5の具体例について説明する図（その3）である。

25 図15は、TFCIの誤り検出方法の第1～4の具体例の検出アルゴリズム

を全て持っている場合の使い方の一例である第5の具体例について説明する図(その4)である。

図16は、送信側装置の構成を示すブロック図である。

図17は、受信側装置の構成を示すブロック図である。

5 図18は、W-CDMAの下り回線のデータフォーマットを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施形態においては、複数のトランスポートCH(あるいは論理CH)を多重化し、複数の物理フレームが送信される物理CHへマッピングし、
10 トランスポートCHのフォーマットを示す制御信号も同様に物理CHへマッピングする通信システムにおいて、制御信号のエラーレートを測定し、制御信号のみの電力制御を行うことで他局への干渉を抑制しながら回線品質の高い通信を行う。

従来は、TFCIの誤り率を測定しないため、前述したような方法を適用せ
15 ざるを得ない。そこで、TrCHの誤り率の測定とは別にTFCIの誤り率測定を行い、TFCIが所要品質を満足していなければPO1(オフセット値: 図18参照)を大きくすることを送信側に要求する。送信側では、これに応じてTFCIのみの送信電力制御を行う。すなわち8bitのみの送信電力制御を行う。

20 これにより、従来の例とは異なり、160bitの送信電力を上げることなくTFCI=8bitのみ上げればよいので、電力値を上げることによる電力消費量は1/20で済み、他局への干渉が大幅に抑制できる。

ここでは、ユーザレートが64kbps(1B)の例で示したが、ユーザレートが大きくなる場合の効果もより大きくなる。

25 例えば、384kbps(6B)であれば、 $\text{Data 1} + \text{Data 2} = 120 + 4$

88bitに対し、 $TFCI=8bit$ 、 $TPC=8bit$ 、 $PL=16bit$ である。 $TFCI=8bit$ の電力のみを上げれば十分なのに、従来では、全体(640bit)の電力を上げてしまうため、 $640/8=80$ 倍も無駄に送信電力を消費してしまうことになる。

5 図1は、本発明の実施形態における受信側処理を示すフローチャートである。

本実施形態では、複数のTrCHを多重化させ物理CHへマッピングさせ、TrCHのフォーマットを示すTFCIも同様に物理CHへマッピングする通信システムにおいて、TFCIの誤り率を測定することで、TFCIの送信電力制御を行う。

10 まず、ステップS1において、TFCIを受信し、ステップS2において、TFCIの誤り検出を行う。そして、S3において、TFCIの誤り率を演算し、ステップS4において、TFCIの誤り率が(TrCHの誤り率) $\times 10^{-1}$ より大きいかな否かを判断する。なお、ここで、TrCHの誤り率に乗算している 10^{-1} という数値は、一例である。

15 ステップS4における判断がNOの場合には、ステップS1に戻って処理を繰り返す。これは、TFCIの誤りが無視できるという判断である。これに対し、ステップS4における判断がYESの場合には、TFCIが誤っていると判断し、ステップS5において、送信側へTFCIの電力を上げるよう要求を出して、ステップS1に戻る。

20 図2は、本発明の実施形態におけるTFCIの誤り率の具体的測定方法の第1の例を説明するフローチャートである。

本具体例は、物理チャネルに複数のTrCHがマッピングされ、TrCHはそれぞれ誤り検出符号化されている場合に適用する。

受信側でTFCIが複数のTrCHを指定していると検出したが、全てのTrCHが誤っていると検出された場合に、TFCIが誤っていたと検出する。

25

TrCHが誤っているか否かはCRCによる誤り検出を使用する。

従来の技術で示した例の場合について説明する。なお、各TrCHは1物理フレームで1ユニットを構成するものとする。例えば、TFCI=4を検出したが、TrCH0もTrCH1のどちらも誤りだった場合にTFCIが誤っていたとする。

一般に、TFCIは誤ってはならない信号であるため、フレーム誤り率でTrCHが、例えば、 $FER=10^{-2}$ であれば、TFCIは、例えば、 $FER=10^{-3}$ 以下程度に設定する。

今、TFCI=4であったがTrCH0とTrCH1が誤っていた場合を考える。この場合、TrCH0とTrCH1の両方が誤っている確率は、 $10^{-2} \times 10^{-2} = 10^{-4}$ であるから、TFCIが間違っている確率が高くなるため、このような場合には、TFCIが誤っていると判断する。

W-CDMAでは、ユーザ信号と制御信号がマッピングされるため、通常TrCHは2ch以上マッピングされる。また、誤り検出符号化も行われる。

図2のフローチャートを説明する。

まず、ステップS10において、TrCHが複数含まれているフレームの数を計数する総数カウンタと、このようなフレームにおいて、誤りが発生しているフレームの数を計数するERRカウンタを0に初期化する。次に、ステップS11において、TFCIを受信する。そして、ステップS12において、TFCI番号を検出し、TFCI番号が0~3の時は、トランスポートチャンネルが単一あるいは全くないので、ステップS11に戻って処理を繰り返す。

ステップS12において、TFCI番号が4の時は、ステップS13に進み、TFCI番号が5の時は、ステップS16に進む。ステップS13においては、TrCH0と1が含まれているので、この両方のCRC（誤り検出符号）で誤り検出を行う。どちらか1つでも誤りが検出されなかった場合には、ステップ

S 1 5に進み、両方とも誤りが検出された場合には、ステップS 1 4において、ERRカウンタを1つだけ増加し、ステップS 1 5に進む。ステップS 1 5においては、総数カウンタを1つ増加し、ステップS 1 8において、誤り率 = (ERRカウンタ値) / (総数カウンタ値) からTFCIの誤り率を算出する。そして、また、ステップS 1 1に戻って、処理を繰り返す。ステップS 1 6においては、TrCH0と2があるので、CRCで誤り検出を行い、両方に誤りがある場合には、ERRカウンタを1つだけ増加して(ステップS 1 7) ステップS 1 5に進み、どちらか1つでも誤りがない場合には、そのままステップS 1 5に進む。

10 なお、上記具体例においては、TrCHが1つの場合には、TFCIの電力制御を行わないことになるが、これは、TrCHが1つの場合には、図18のData 1、Data 2部分のデータ長が短くなるため、相対的に、TFCI長が長くなるので、従来の方法を使用しても電力の無駄な消費が比較的小さくて済むのにたいし、TrCHが2つ以上ある場合には、Data 1、Data 2の部分の長さ
15 さが長くなるため、TFCI長が相対的に短くなるので、従来の方法では、電力の無駄な消費が大きくなってしまう。従って、本具体例のように、TrCHが2つ以上ある場合のみ、本実施形態のTFCI電力制御を行ったとしても効果は十分である。

図3は、TFCIの誤り演算回路の出力について説明する図である。

20 TFCI検出部で検出されたTFCI値と誤り制御等処理部からの出力はTFCIの誤り率演算部に入力される。TFCI検出部からは、複数のTrCHが送信されることが指定されているか否かの信号と、TFCI総数カウンタが総数カウンタ値をカウントするのに使用する信号がTFCIの誤り率演算部に入力される。また、誤り制御等処理部からは、指定された全てのTrCHが誤
25 り検出でNGであった場合に、これを示す信号がTFCIの誤り率演算部に入

力される。

TFCIの誤り率演算部からの演算値は、上位レイヤに送信され、所要ブロックエラーレートとの閾値判別が上位レイヤにおいて行われる。その結果、送信電力制御を行うべきことが判断された場合には、例えばTrCH0に制御信号が載せられている場合には、TrCH0のデータに送信電力制御信号を載せて、TrCH0用バッファに入力し、送信電力制御要求信号を送出する。

以下に、受信側でのTFCIの誤り率測定法の第2の具体例を示す。この具体例では、TFCIはフレーム単位にマッピングされ、TrCHは複数物理フレームにまたがってマッピングする場合に適用する。すなわち、TFCIの1ユニットは、1物理フレームにマッピングされているが、TrCHの1ユニットは、複数物理フレームにまたがってマッピングされているとする。

図4は、TrCHが2物理フレームで1ユニットになっている例を示す図である。

ここでわかりやすくするため、以下の組み合わせ(Combination)で信号を伝送すると仮定する。

Combination 0 : TFCI = 0 で信号無し

Combination 1 : TFCI = 1 でTrCH0のみ

このようになっていれば、送信側では、物理フレーム0のTFCIと物理フレーム1のTFCIは同じものを送信する。ところが、受信側で物理フレーム0と物理フレーム1のTFCIが異なっていれば、どちらかのTFCIが間違っていたと予想できる。

W-CDMAでは、TFCIはフレーム単位、TrCHは複数フレームにまたがって、ひとつの信号となる場合が多い。

図5は、TFCI誤り率測定方法の第2の具体例を説明するフローチャートである。

まず、ステップS 2 0において、総数カウンタとERRカウンタを0に初期化する。そして、ステップS 2 1において、物理フレームを受信し、ステップS 2 2において、物理フレーム番号を検出する。物理フレーム番号が偶数の場合には、ステップS 2 3においてTFCIを受信し、ステップS 2 4において、

5 TFCI番号を記憶し、ステップS 2 1に戻る。ステップS 2 2において、物理フレーム番号が奇数であると判断された場合には、ステップS 2 5に進み、TFCIを受信し、ステップS 2 6において、ステップS 2 5において受信されたTFCI番号が、記憶しているTFCI番号の指定するフレームに含まれているTrCHの構成と矛盾するか否かを判断する。矛盾しない場合には、

10 テップS 2 8に進む。矛盾する場合には、ステップS 2 7において、ERRカウンタを1つ増加し、ステップS 2 8に進む。

ステップS 2 8においては、総数カウンタを2つ増加する。これは、偶数番目のフレームと奇数番目のフレームの両方をみてから計数するためである。そして、ステップS 2 9において、前述の具体例と同様に、誤り率を算出し、

15 テップS 3 0において、記憶しておいたTFCI番号を破棄して、ステップS 2 1に戻る。

図6は、図5の具体例に対応するTFCIの誤り率測定装置のブロック図である。

アンテナから受信された信号は、無線部において復号され、TFCI検出部

20 において、TFCI番号が検出される。そして、信号は、誤り制御等処理部において誤り検出が行われる。

一方、TFCI検出部において検出されたTFCI番号は、比較部とTFCIの誤り率演算部に入力される。比較部においては、過去のTFCI値と現在のTFCI値とを比較し、矛盾がないか否かを判断する。その結果は、図5の

25 演算処理を行うTFCIの誤り率演算部において使用される。また、TFCI

検出部から直接TFCIの誤り率演算部に入力されるTFCI番号は、複数TrCH指定のTFCI総数カウンタが総数カウンタを動作させるために使用される。そして、TFCIの誤り率演算部の演算結果は、上位レイヤに送信される。

- 5 図7～図9は、TFCI誤り率演算方法の第3の具体例をTrCHがn物理フレームで1ユニットになっている場合を説明する図である。

W-CDMAでは、 $n=1, 2, 4, 8$ (TrCHの1ユニットがまたがっている物理フレーム数) が適用されるが、第2の具体例では $n=2$ の場合だけであるため、これを $n (=4, 8)$ に拡張した図7を示す。ただし、 $n=1$ で

- 10 は、本具体例は適用できない。

ここでは、TrCHのユニットは、 $((\text{物理フレーム番号}) \bmod n=0) \sim ((\text{物理フレーム番号}) \bmod n=n-1)$ からなっている。

TrCHが複数ある場合、例えば、TrCH数を3とし、それぞれ

TrCH0 : 4物理フレームで1ユニット構成、1ユニットで最大2TrBk

- 15 (トランスポートブロック) 送信

TrCH1 : 2物理フレームで1ユニット構成、1ユニットで最大2TrBk
送信

TrCH2 : 2物理フレームで1ユニット構成、1ユニットで最大1TrBk
送信

- 20 とし、図8のCombinationを使用するとする。

この場合、検出用にTrCH0を選択した場合、TrCH0のみに注目すると、信号がない場合、 $TFCI=0, 3, 6, 8, 11, 13$ ←この中では、TFCIは異なるが矛盾無し

TrBk=1の場合、 $TFCI=1, 4, 7, 9, 12$ ←この中では、TFC

- 25 Iは異なるが矛盾無し

TrBk=2の場合、TFCI=2、5、10←この中では、TFCIは異なるが矛盾無し

となる。従って、1ユニットを構成する物理フレーム内のTFCIの中に例えば0と3があっても、これは矛盾したTFCIにはならない。

5 図7のフローチャートを説明する。

まず、ステップS35において、総数カウンタとERRカウンタを0に初期化する。そして、ステップS36において、物理フレームを受信し、ステップS37において、物理フレーム番号を検出する。更に、ステップS38において、TFCIを受信し、ステップS39において、(物理フレーム番号) mod

10 $n = n - 1$ であるか否かを判断する。

ステップS39の判断がNOの場合には、ステップS40において、TFCI番号を記憶してステップS36に戻る。ステップS39において、判断がNOの場合には、ステップS41において、受信されたTFCI番号が記憶されたTFCI番号と矛盾しないTFCIカウンタ値であるか否かを判断する。こ

15 のときの判断の方法としては、

1. 矛盾しないTFCI値を持つグループを作る。
 2. 矛盾しないTFCI値の数が最も多いグループを選択する。
 3. 異なるTFCIカウンタ値 = $n - (2. \text{のTFCI値の数})$
- という方法がある。

20 そして、ステップS42において、ERRカウンタを矛盾しないTFCIカウンタ値分増加し、ステップS43において、総数カウンタをnだけ増加し、ステップS44において、誤り率を算出して、ステップS36に戻る。

図9は、第3の具体例における誤り率測定回路の構成例を示すブロック図である。

25 まず、TFCI検出部において検出されたTFCI番号は、ERR検出部に

において、 n 個のTFCI番号が過去のTFCI番号と矛盾する数を算出することによってERR検出を行う。そして、TFCIの誤り率演算部において、ERR検出部の出力と、TFCI検出部からの出力からTFCIの誤り率を算出する。

- 5 図10、及び図11は、TFCI誤り率演算方法の第4の具体例を説明する図である。

本具体例は、複数の誤り検出符号化されているTrBkが一つのTrCHにマッピングされている場合に適用する。

- 本具体例では、受信側でTFCIが複数のTrBkを指定していると検出したが、全てのTrBkが誤っていると検出された場合に、TFCIが誤っていたと検出する。TrBkが誤っているか否かはCRCによる誤り検出を使用する。
- 10

ここでは、わかりやすくするため、以下の組み合わせで信号を伝送すると仮定する。

- 15 Combination 0 : TFCI = 0で信号無し

Combination 1 : TFCI = 1でTrCH0のTrBk数=1

Combination 2 : TFCI = 2でTrCH0のTrBk数=2

- この場合に、TFCI=2を検出し、2つのTrBkともCRC検出の結果がエラーの場合にTFCIが誤っていたとし、どちらか一方でもCRCが正しければTFCIが正しかったとし、誤り率を演算する。
- 20

W-CDMAでは、誤り検出符号の符号化利得を考慮し、データ通信では複数TrBkが使用される。それぞれのTrBkに誤り検出符号化も行われる。

図10は、第4の具体例の処理を示すフローチャートである。

- まず、ステップS50において、総数カウンタとERRカウンタを0に初期化する。そして、ステップS51において、TFCIを受信し、ステップS5
- 25

2において、TFCI番号の検出を行う。ステップS52において、TFCI番号が0あるいは1である場合には、ステップS51に戻る。

ステップS52において、TFCI番号が2の場合には、ステップS53において、2つのTrBkともCRC誤り検出で誤りが検出されたか否かを判断する。ステップS53の判断がNOの場合、ステップS55に進む。ステップS53の判断がYESの場合、ステップS54において、ERRカウンタを1つ増加し、ステップS55に進む。

ステップS55では、総数カウンタを1つ増加し、ステップS56において、誤り率を算出し、ステップS51に戻る。

10 図11は、第4の具体例の処理を行う回路のブロック図である。

ここでは、TFCI検出部からTFCIの誤り率演算部に、複数TrBk指定のTFCI総数カウンタ用のTFCI番号が入力されると共に、誤り制御等

処理部からTrBkが誤り検出で全てNGであった場合に、信号がTFCIの誤り率演算部に入力される。そして、TFCIの誤り率演算部では、図10の
15 処理に基づいて誤り率を演算する。

図12～図15は、TFCIの誤り検出方法の第1～4の具体例の検出アルゴリズムを全て持っている場合の使い方の一例である第5の具体例について説明する図である。

第5の具体例においては、呼接続時に使用するTrCHに応じて適用するアルゴリズムを図12のように選択するのが現実的である。
20

複数の検出アルゴリズムを併用する意義は、誤り率測定のための総数カウンタ数を多くすることにある。このため、複数物理フレームにまたがりマッピングされるTrCHがある場合、第2、3具体例を適用すればDataの有無によらず毎フレーム毎にTFCIのOK/NGが検出できるため他のアルゴリズム

25 との併用は行わない。

第1～3の具体例については、毎フレーム毎にTFCIのOK/NGが検出できるとは限らないため他のアルゴリズムとの併用を行う。

図12においては、まず、ステップS60において、複数物理フレームにまたがりマッピングされるTrCHがあるか否かを判断する。ステップS60の
5 判断がYESの場合には、ステップS61において、複数物理フレームにまたがりマッピングされるTrCHを1つ選択する。そして、選択したTrCHで第2、3具体例を実施する。

ステップS60において、判断がNOの場合には、ステップS63に進み、TrCH数が1より大きいかなんかを判断する。ステップS63の判断がYES
10 の場合には、ステップS64において、TrBkが1より大きいTrCHがあるか否かを判断する。ステップS64の判断がYESの場合には、第2、3、4具体例を適用する。ステップS64の判断がNOの場合には、第2、3具体例を適用する。

また、ステップS63の判断がNOの場合には、ステップS65において、
15 TrBkが1より大きいTrCHがあるか否かを判断する。ステップS65の判断がYESの場合には、第4の具体例を適用する。ステップS65の判断がNOの場合には、TFCIの誤り率の測定が不可であると判断する。

図12の中に”TFCIの誤り率測定不可”があるが、実際にはこのようなことはない。例えば、このようになったとしてもTrCH数=1かつTrBk
20 数=1かつ1物理フレームに1ユニットのDataであるためData長は短い。Data長が短ければ、TFCIとDataとの差が小さくなる。このため、上記の場合は、本実施形態を適用できたとしても本実施形態の効果が小さい場合である。

第2～4の具体例を併用する場合について説明する。

25 TrCH数を3CHとし、それぞれ

TrCH0 : 1ユニットで最大2 TrBk送信

TrCH1 : 1ユニットで最大2 TrBk送信

TrCH2 : 1ユニットで最大1 TrBk送信

とし、図13の Combination のみを使用するとする。

- 5 ここで第2～第4の具体例を併用しているからTrCH内、外を合わせて2つ以上のTrBkがある場合に測定ができる。

図14は、第2～第4の具体例を併用する場合の処理の流れを示すフローチャートである。

- まず、ステップS70において、総数カウンタとERRカウンタを0に初期
10 化する。そして、ステップS71において、TFCIを受信し、ステップS72において、TFCI番号を検出する。TFCI番号が0、1、3、8の場合には、ステップS71に戻る。TFCI番号が2、4～7、9～13の場合にはステップS73に進む。ステップS73においては、全てのTrBkがCRC検出により誤りが検出されたか否かを判断する。ステップS73の判断がN
15 Oの場合には、ステップS75に進む。

ステップS73の判断がYESの場合には、ERRカウンタを1つ増加し、ステップS75に進む。ステップS75においては、総数カウンタを1つ増加し、ステップS76において、誤り率を算出し、ステップS71に戻る。

図15は、図14の処理を行う回路のブロック図である。

- 20 TFCIの誤り率演算部へは、TFCI検出部の検出結果と、誤り制御等処理部からの出力が入力される。TFCI検出部の検出結果は、複数TrCH指定のTFCI総数カウンタ用に使用される。また、誤り制御等処理部の出力は、指定された全てのTrCHのTrBkが誤り検出でNGであった場合にTFCIの誤り率演算部へ入力される。TFCIの誤り率演算部は、これらの入力を
25 基に、図14の処理を行いTFCIの誤り率の演算を行う。

なお、上記実施形態では、TFCIの送信電力を制御することを例として示したが、PILOTbit部や、TPCbit部の電力制御を行うことも可能である。

例えば、PILOTbit部の電力制御は以下のようにして行う。

- 5 パイロット部の電力制御を行うために、パイロット部の誤り率を測定する必要がある。パイロット部はスロットフォーマットが決定すると一意にビットパターンが決定する。言い換えると、パイロット部は受信側にとって既知である。具体的な配置は、3GPP 25.214 TABLE 12に記載されている。パイロット部は既知データであるため、受信データと既知データを比較すること
- 10 とでビット誤り率が容易に推定できる。すなわち、同じで有れば正しく、異なっていれば誤りであることが分かる。

このようにして誤り率が分かると、基地局あるいは携帯端末の送信側装置の電力増幅器の利得を変化させてパイロット部のみの送信電力制御を行うことが出来る。

- 15 TPCbit部の電力制御は以下のように行う。

TPCbit部の電力制御を行うためにTPCbit部の誤り率を測定する必要がある。TPCbit部はスロットフォーマットが決定すると一意にビット数が決定し、同一スロットでは同じデータを繰り返す。具体的な配置は、3GPP 25.214 TABLE 13に記載されている。

- 20 同一データの繰り返しであるため、その中で異なるビット数を数えることで誤り率が推定できる。

例えば、NTPC=2であれば、

受信データが“00”又は“11”であれば誤り数=0

受信データが“01”であれば、どちらかが誤っているのだから誤り数=1

- 25 同様に受信データが“10”であれば、どちらかが誤っているのだから誤り

数=1

とする。

また、 $NTPC=8$ であれば、

受信データが“00000000”又は“11111111”であれば誤り

5 数=0

受信データが“01000000”であれば2番目のビットが誤っている確率が高いのだから誤り数=1

受信データが“01110000”であれば、2、3、4番目のビットが誤っている確率が高いから誤り数=3

10 とする。

このようにして、誤り数から誤り率を算出すれば、これに従い、電力増幅器の利得を変化させて、TCPbit部の送信電力制御を行うことが出来る。

産業上の利用可能性

15 本発明は、送信電力制御において無駄な電力消費を抑えたエラーレート制御を実現するものである。

請求の範囲

1. データ信号と制御信号を物理チャネルへマッピングする通信システムにおいて、
- 5 該制御信号の誤り率を算出する制御信号誤り率算出手段と、
 該誤り率の値に従って、制御信号の送信電力を変化させて送信する電力可変手段と、
 を備えることを特徴とするエラーレート制御装置。
- 10 2. 前記通信システムは、W-CDMAシステムであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエラーレート制御装置。
3. 前記制御信号は、W-CDMAシステムの信号フォーマットの内のTFCI、PILOT、あるいはTPCであることを特徴とする請求の範囲第1項に
- 15 記載のエラーレート制御装置。
4. 前記制御信号誤り率算出手段は、前記データ信号の誤り検出に基づいて、
 制御信号の誤り率を算出することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエラーレート制御装置。
- 20 5. 前記データ信号は、W-CDMAシステムのトランスポートチャネル信号であり、
 該トランスポートチャネルが1物理フレームに複数含まれる場合には、該1物理フレーム内で誤っている該トランスポートチャネルの数に基づいて、制御
- 25 信号の誤り率を算出することを特徴とする請求の範囲第4項に記載のエラーレ

ート制御装置。

6. 前記データ信号は、W-CDMAシステムのトランスポートチャネル信号であり、

5 該トランスポートチャネルが複数の物理フレームにまたがって送信されてくる場合には、各物理フレームの前記制御信号の値が該複数の物理フレーム間で矛盾している場合に、該制御信号が誤っているとして誤り率を算出することを特徴とする請求の範囲第4項に記載のエラーレート制御装置。

10 7. 前記データ信号は、W-CDMAシステムのトランスポートチャネル信号であり、

該トランスポートチャネルが複数のトランスポートブロックからなっており、該複数のトランスポートチャネルが全て誤っている場合に、前記制御信号が誤っているとして、該制御信号の誤り率を算出することを特徴とする請求の範囲第4項に記載のエラーレート制御装置。

15

8. データ信号と制御信号を物理チャネルへマッピングする通信システムにおいて、

該制御信号の誤り率を算出する制御信号誤り率算出ステップと、

20 該誤り率の値に従って、制御信号の送信電力を変化させて送信する電力可変ステップと、

を備えることを特徴とするエラーレート制御方法。

9. 前記通信システムは、W-CDMAシステムであることを特徴とする請求の範囲第8項に記載のエラーレート制御方法。

25

10. 前記制御信号は、W-CDMAシステムの信号フォーマットの内のTF
CI、PILOT、あるいはTPCであることを特徴とする請求の範囲第8項
に記載のエラーレート制御方法。

- 5 11. 前記制御信号誤り率算出手段は、前記データ信号の誤り検出に基づいて、
制御信号の誤り率を算出することを特徴とする請求の範囲第8項に記載のエラ
ーレート制御方法。

12. 前記データ信号は、W-CDMAシステムのトランスポートチャネル信
10 号であり、

該トランスポートチャネルが1物理フレームに複数含まれる場合には、該1
物理フレーム内で誤っている該トランスポートチャネルの数に基づいて、制御
信号の誤り率を算出することを特徴とする請求の範囲第11項に記載のエラー
レート制御方法。

15

13. 前記データ信号は、W-CDMAシステムのトランスポートチャネル信
号であり、

- 該トランスポートチャネルが複数の物理フレームにまたがって送信されてく
る場合には、各物理フレームの前記制御信号の値が該複数の物理フレーム間で
20 矛盾している場合に、該制御信号が誤っているとして誤り率を算出することを
特徴とする請求の範囲第11項に記載のエラーレート制御方法。

14. 前記データ信号は、W-CDMAシステムのトランスポートチャネル信
号であり、

- 25 該トランスポートチャネルが複数のトランスポートブロックからなっており、

該複数のトランスポートチャネルが全て誤っている場合に、前記制御信号が誤っているとして、該制御信号の誤り率を算出することを特徴とする請求の範囲第11項に記載のエラーレート制御方法。

1/18

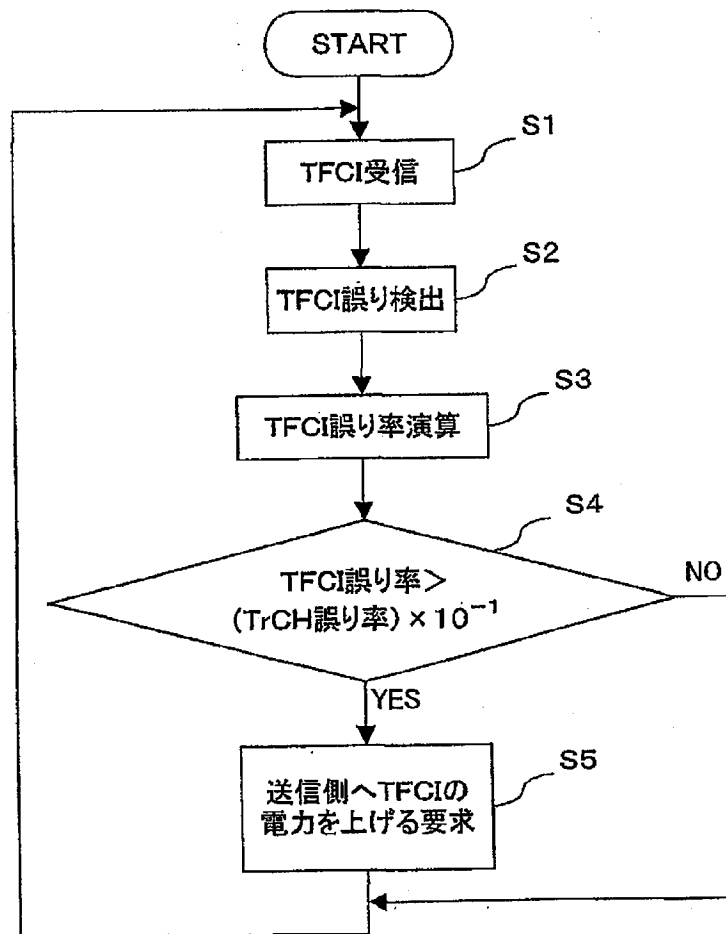


図 1

2/18

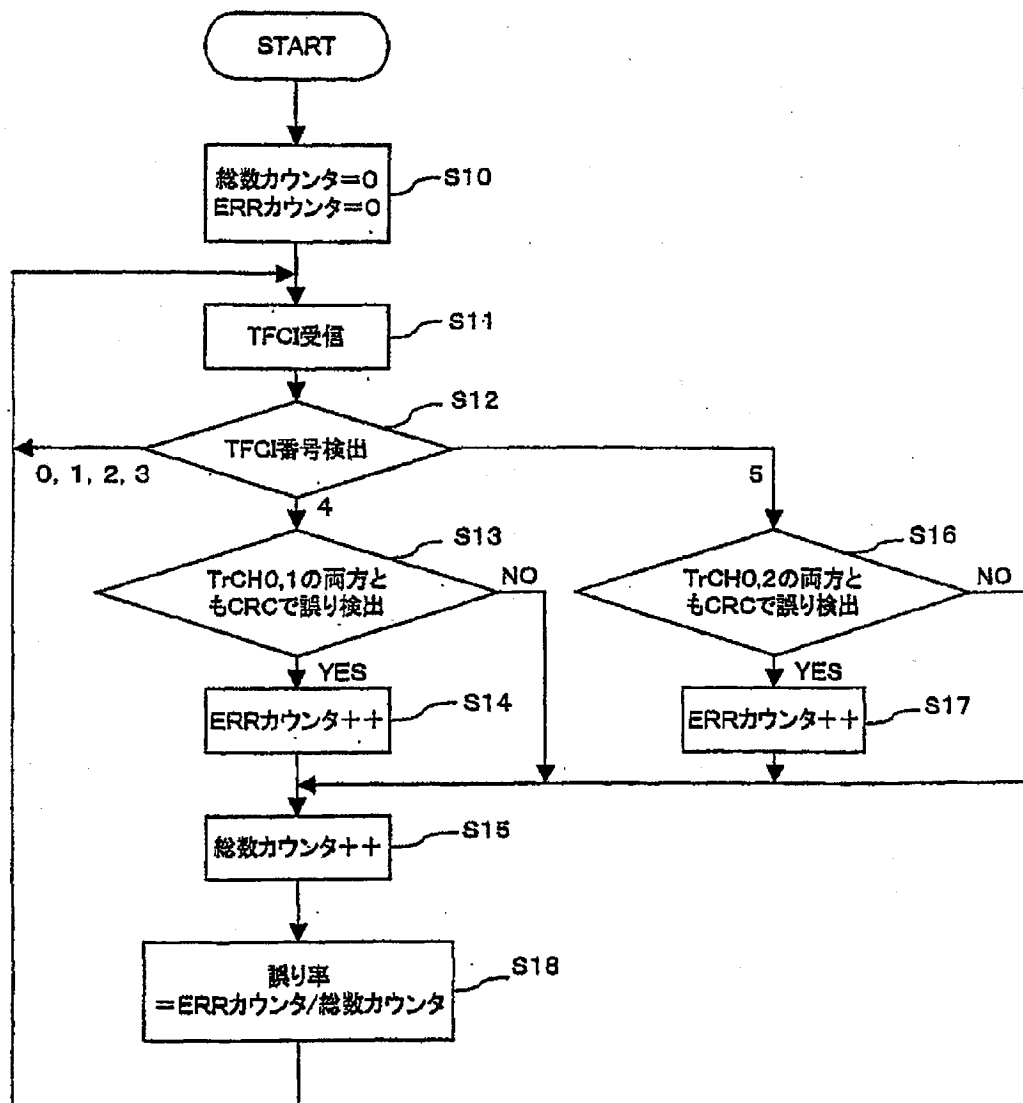


図2

3
18

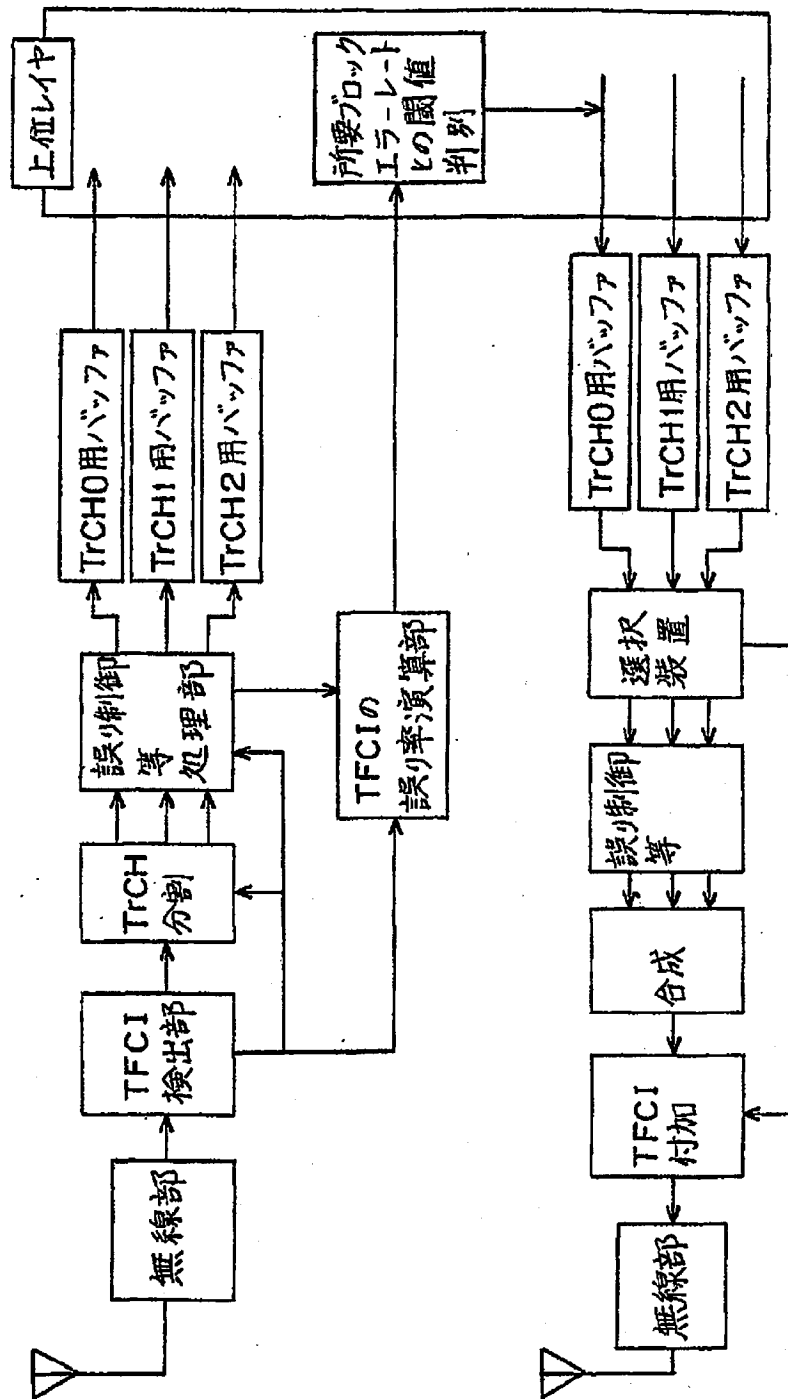


図 3

4/18

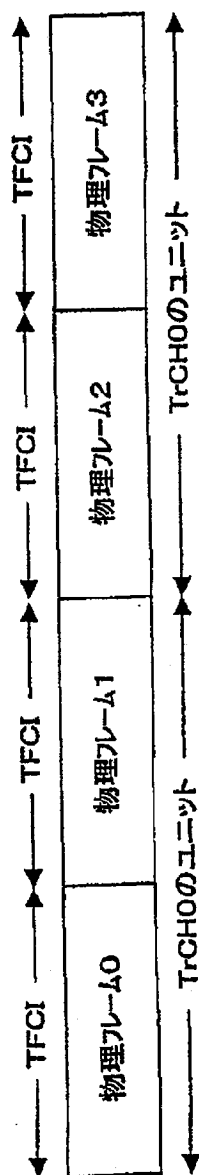


図4

5/18

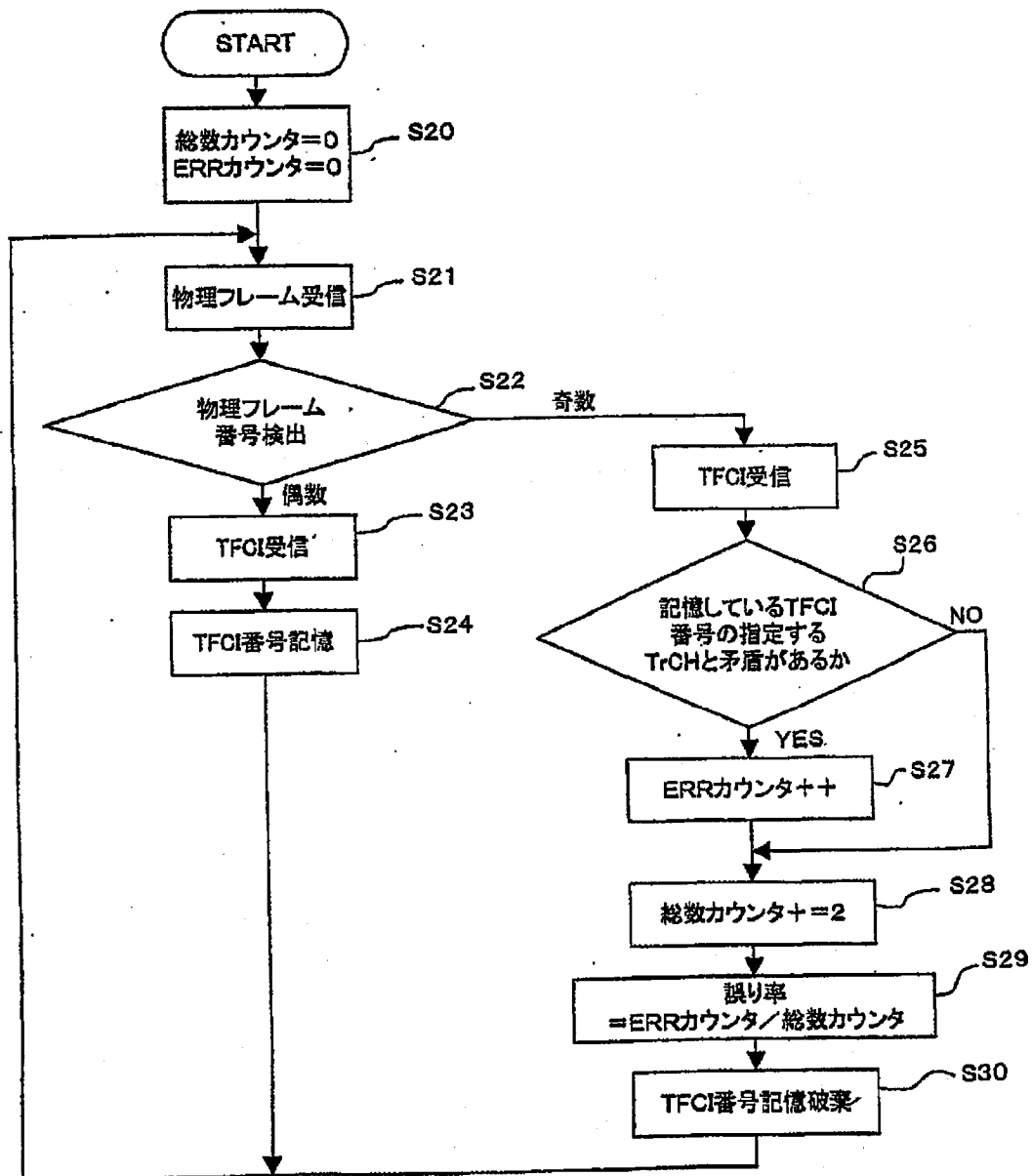


図5

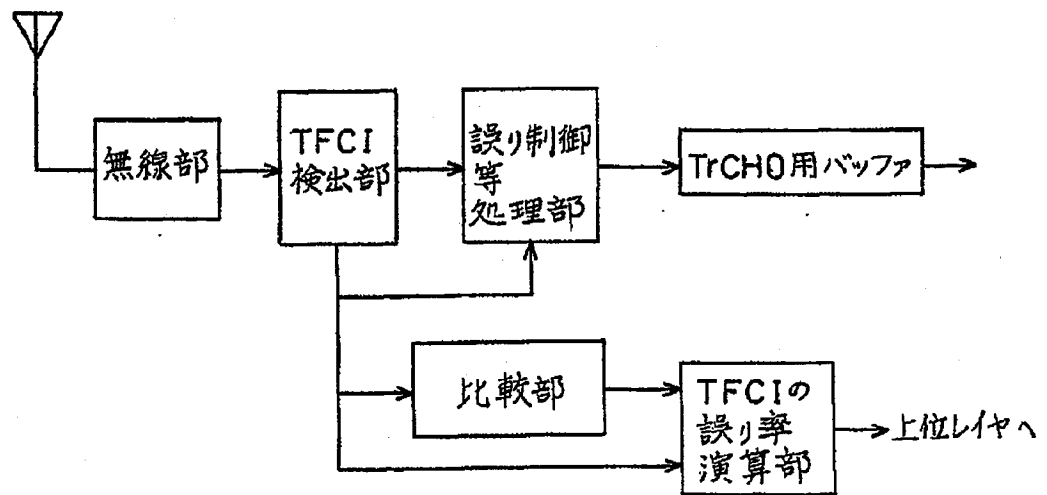
6
/ 18

図 6

7/18

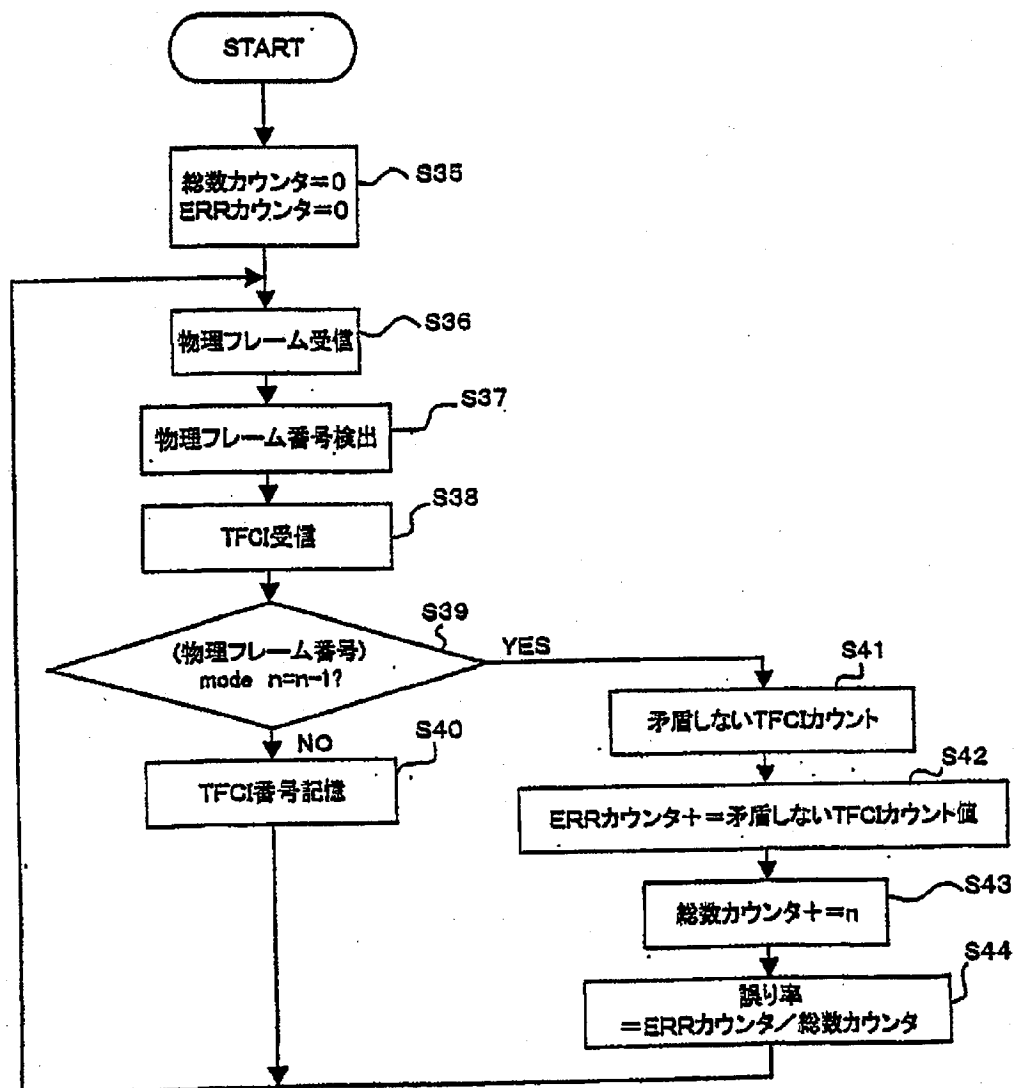


図7

8/18

Combination	TFCI	TrBkの数		
		TrCH0	TrCH1	TrCH2
0	0	0	0	0
1	1	1	0	0
2	2	2	0	0
3	3	0	1	0
4	4	1	1	0
5	5	2	1	0
6	6	0	2	0
7	7	1	2	0
8	8	0	0	1
9	9	1	0	1
10	10	2	0	1
11	11	0	1	1
12	12	1	1	1
13	13	0	2	1

図8

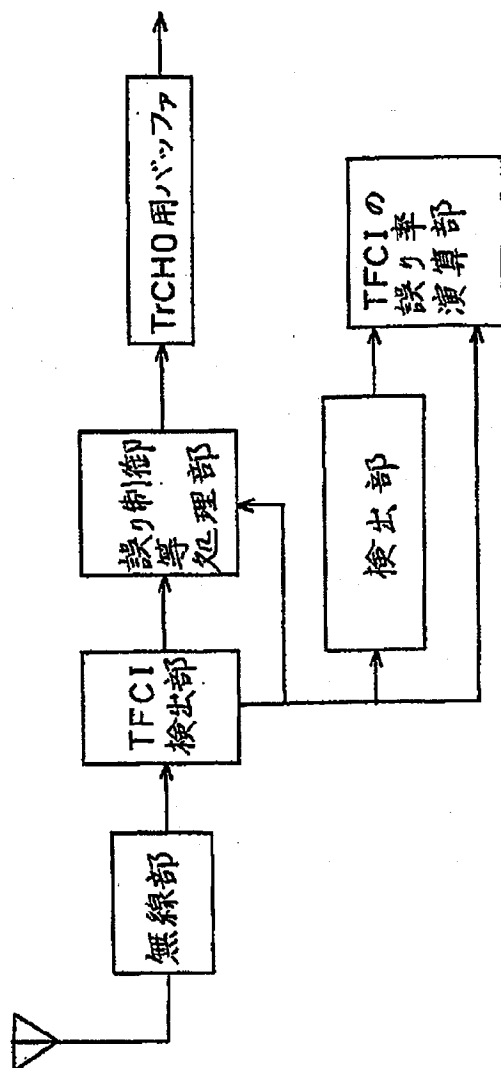
$\frac{9}{18}$ 

図 9

10/18

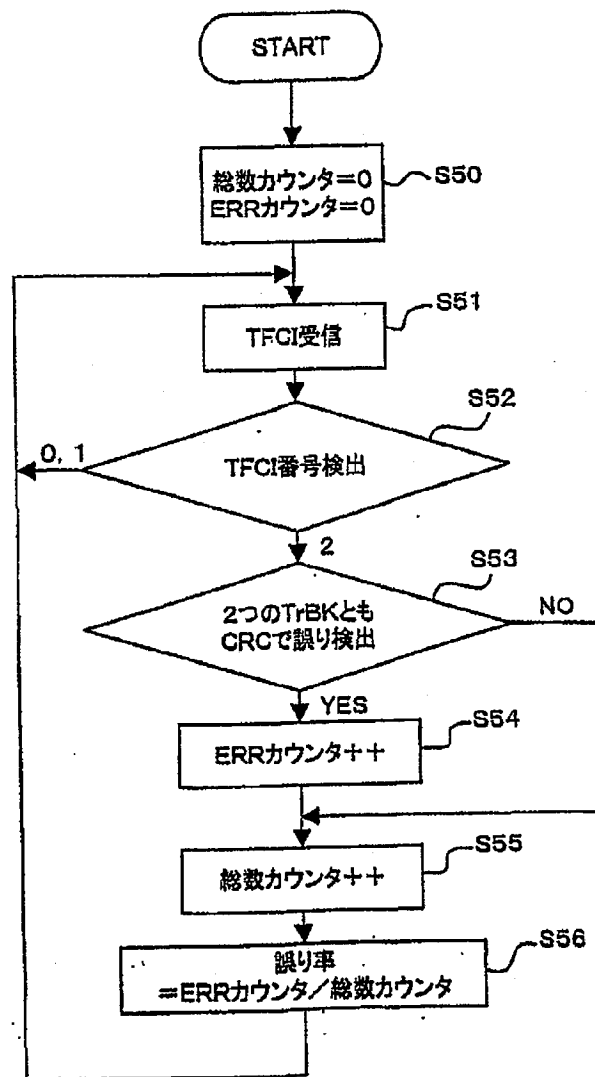


図10

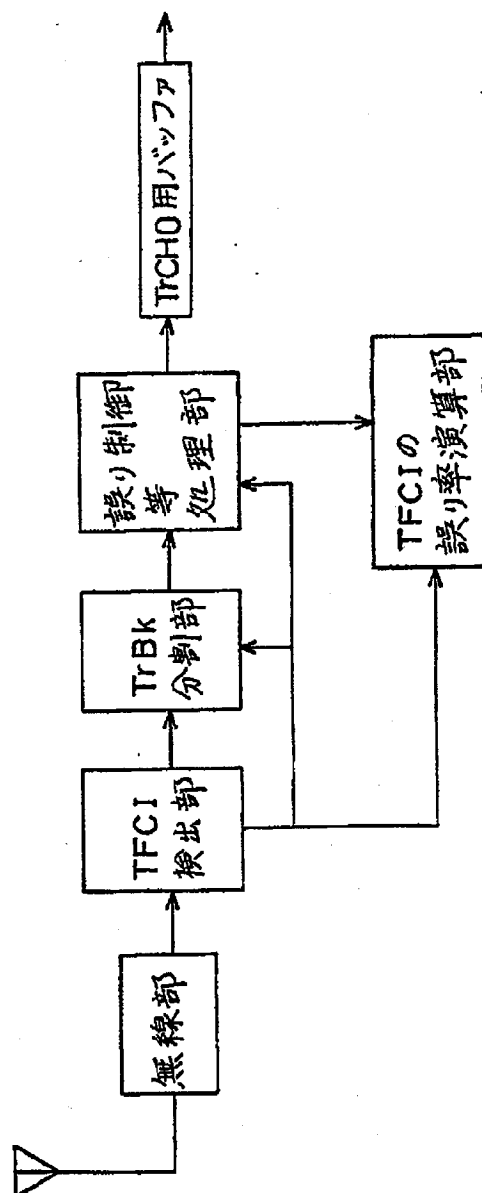
11/
18

図 11

12/18

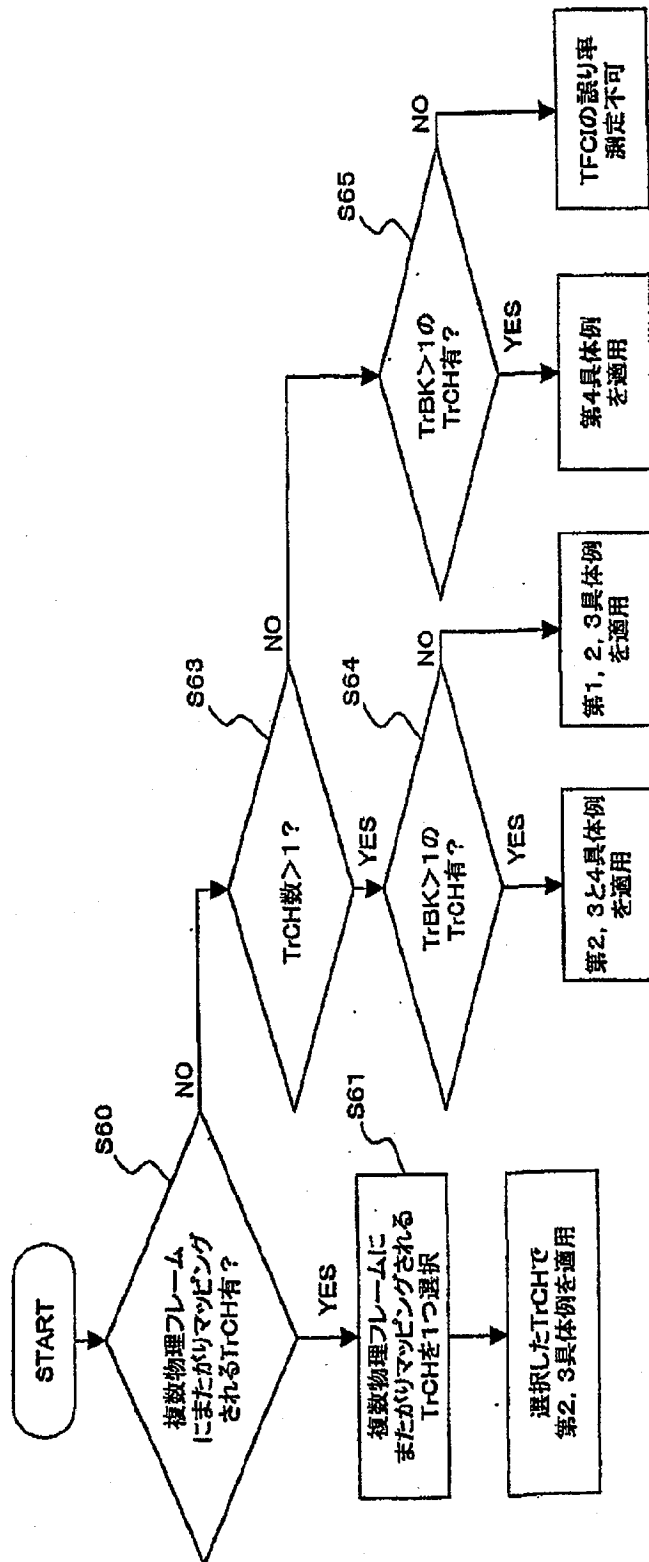


図12

13/18

Combination	TFCI	TrBkの数			TrBk 総数
		TrCH0	TrCH1	TrCH2	
0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1
2	2	2	0	0	2
3	3	0	1	0	1
4	4	1	1	0	2
5	5	2	1	0	3
6	6	0	2	0	2
7	7	1	2	0	3
8	8	0	0	1	1
9	9	1	0	1	2
10	10	2	0	1	3
11	11	0	1	1	2
12	12	1	1	1	3
13	13	0	2	1	3

図13

14/18

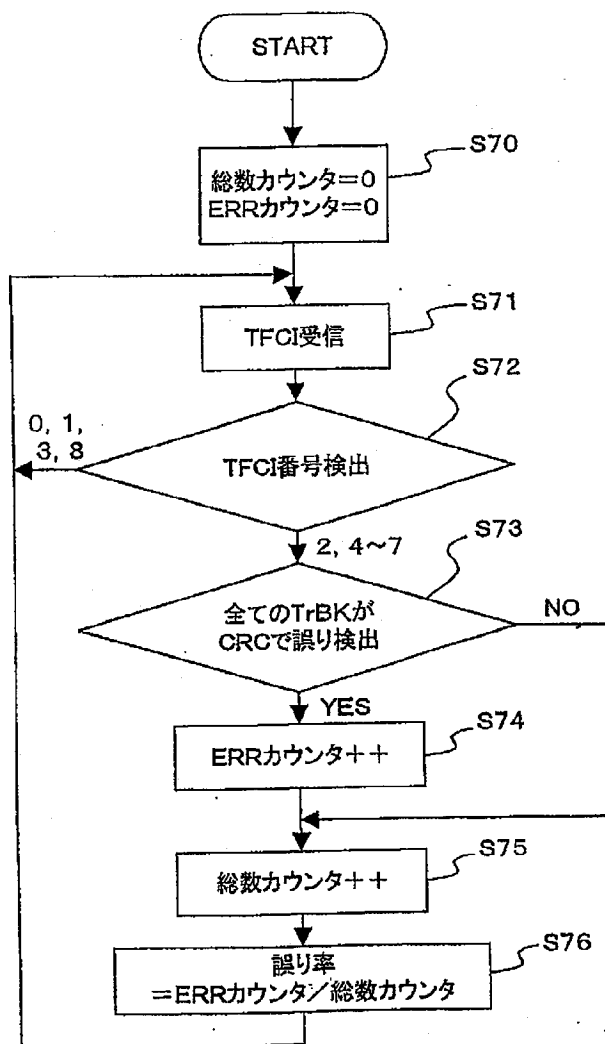


図14

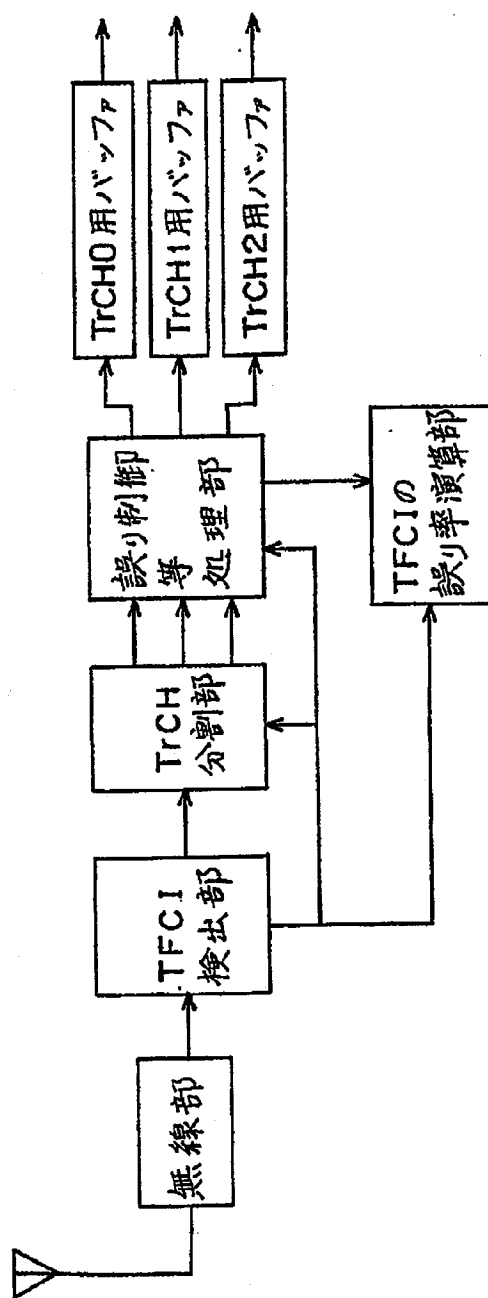
15
18

図 15

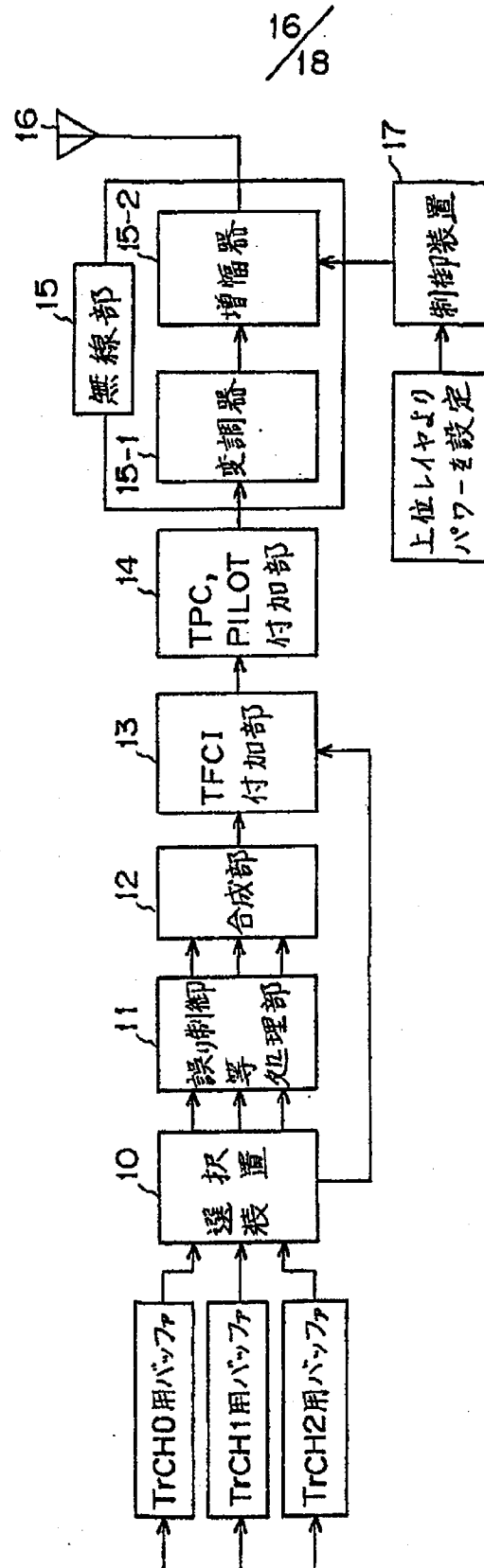


図 16

17/18

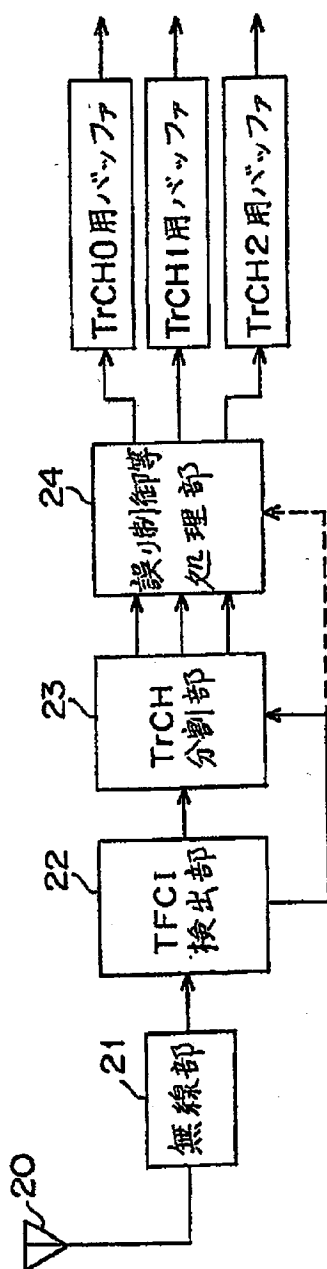


図 17

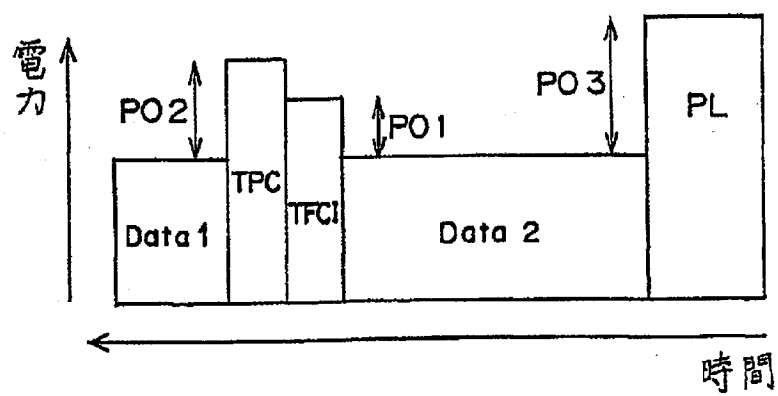
18/
18

図 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L1/00, H04J13/00, H04B7/26, H04B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L1/00, H04J13/00, H04B7/26, H04B17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-251141, A (NEC Corporation), 27 September, 1996 (27.09.96), page 2, left column, line 41 to right column, line 30; Fig. 5 (Family: none)	1-14
A	JP, 2000-101511, A (Fujitsu Limited), 07 April, 2000 (07.04.00), page 4, left column, line 15 to right column, line 34 & CN, 1250285, A	1-14
A	JP, 2000-183812, A (Lucent Technologies Inc.), 30 June, 2000 (30.06.00), page 3, left column, lines 24 to 48 & EP, 1009107, A2	1-14
E, A	JP, 2001-69074, A (Mitsubishi Electric Co., Ltd.), 16 March, 2001 (16.03.01), page 3, right column, line 40 to page 4, left column, line 50 (Family: none)	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 April, 2001 (02.04.01)

Date of mailing of the international search report
10 April, 2001 (10.04.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04L1/00, H04J13/00, H04B7/26, H04B17/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04L1/00, H04J13/00, H04B7/26, H04B17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 8-251141, A (日本電気株式会社) 27.9月. 1996 (27.09.96) 2頁左欄41行~右欄30行, 図5 (ファミリーなし)	1-14
A	JP, 2000-101511, A (富士通株式会社) 7.4月. 2000 (07.04.00) 4頁左欄15行~右欄34行 & CN, 1250285, A	1-14
A	JP, 2000-183812, A (ルセント テクノロジーズ インコーポレイテッド) 30.6月. 2000 (30.06.00) 3頁左欄24行~48行 & EP, 1009107, A2	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.04.01

国際調査報告の発送日

10.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

衣嶋 文彦

5K 9199

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, A	JP, 2001-69074, A (三菱電機株式会社) 16. 3月. 2001 (16. 03. 01) 3頁右欄40行～4頁左欄50行 (ファミリーなし)	1-14

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)